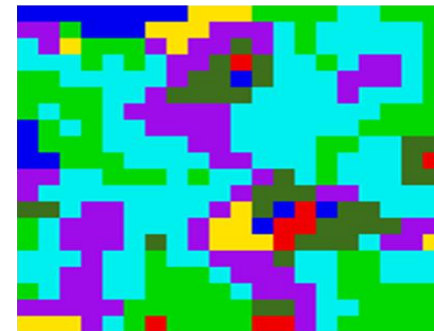
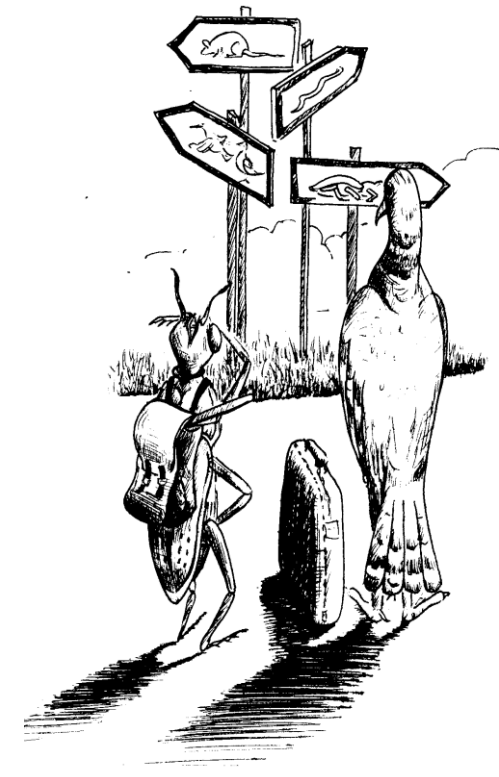


Les cartes et l'écologie du paysage



Françoise Burel
CNRS

Née de l'intégration de la géographie et de l'écologie (Troll 1939) elle a pour objectif de comprendre les relations entre la structure et la dynamique des paysages et les processus écologiques (flux biochimiques, biodiversité, services écosystémiques,



Selon les paysages, les espèces de coléoptères carabiques sont différentes

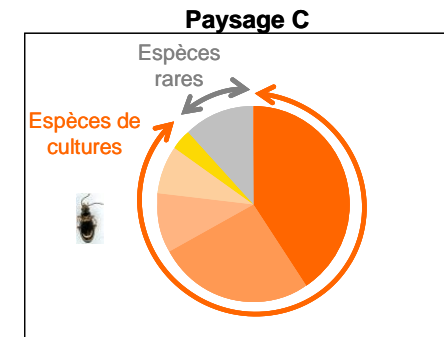
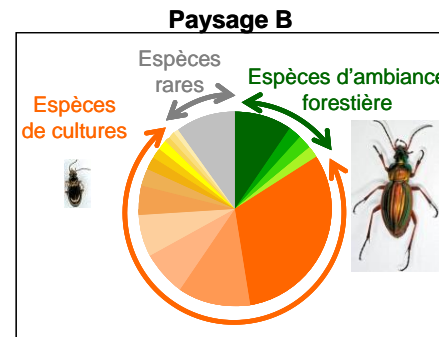
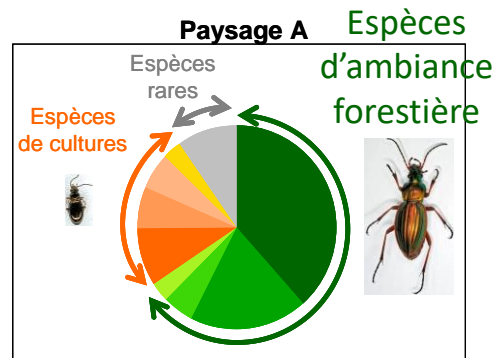
Données: zone atelier Armorique
Technicien en charge: JL Roger



Paysage A

Paysage B

Paysage C



Les espèces d'ambiance forestière, abondantes dans le paysage A sont absente de C

Donc, il est nécessaire des faire des mesures pour comparer ces paysages

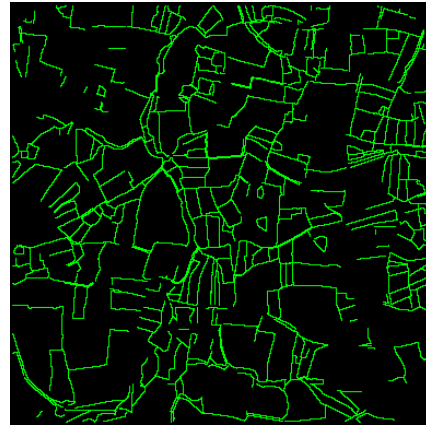


La cartographie permet de relier la structure du paysage à la distribution des espèces : cas des coléoptères carabiques

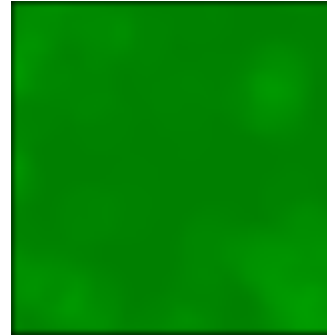
Bocage fermé



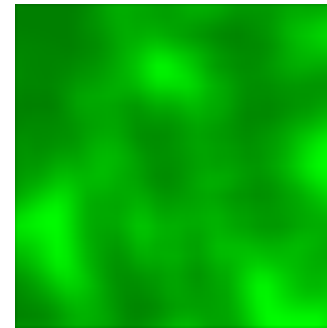
Carte des haies



Cartographie du « grain bocager »



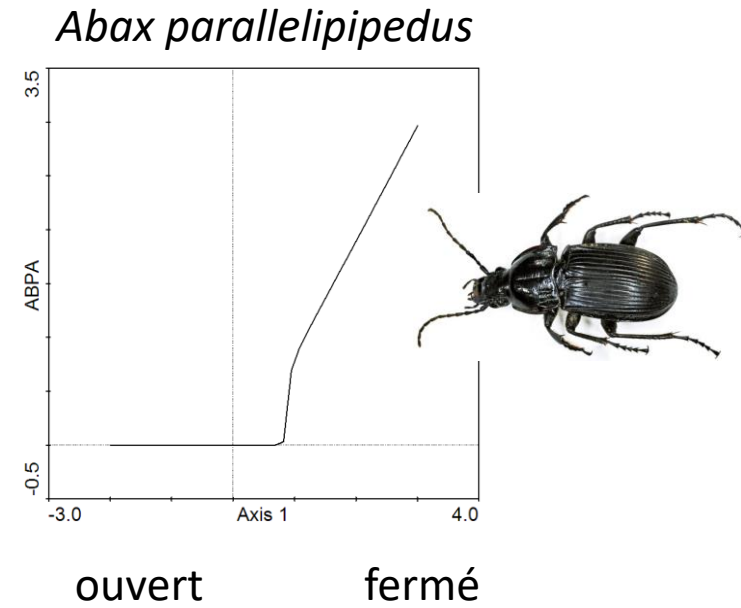
Bocage ouvert



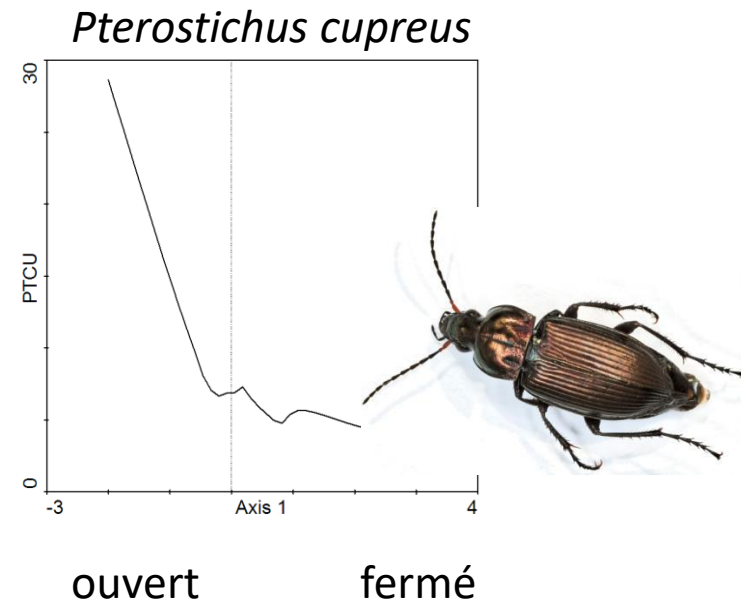
fermé

ouvert

Abondance dans les haies



Abondance dans les haies



Les représentations cartographiques en écologie du paysage

Il s'est agi de cartographier les paysages pour quantifier leur structure et leur dynamique, pour les comparer



Les représentations cartographiques du paysage

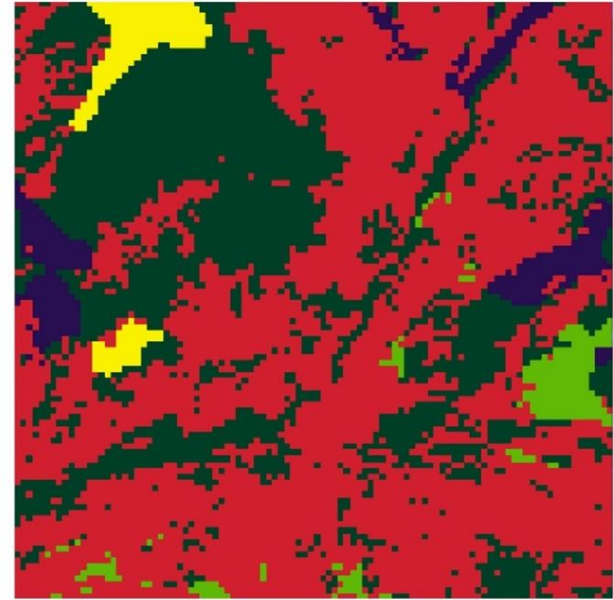


a



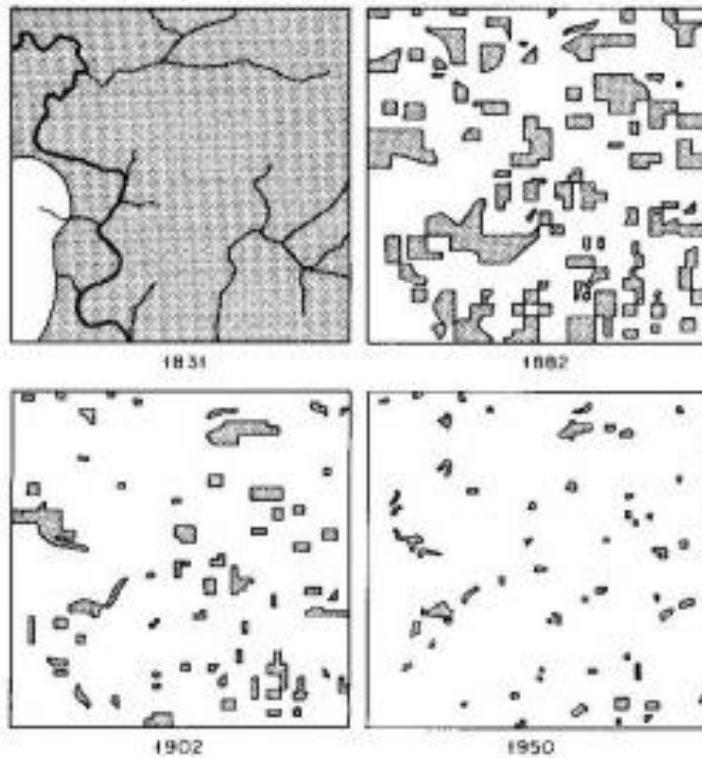
- Nonforest
- Lodgepole pine
- Whitebark pine

b



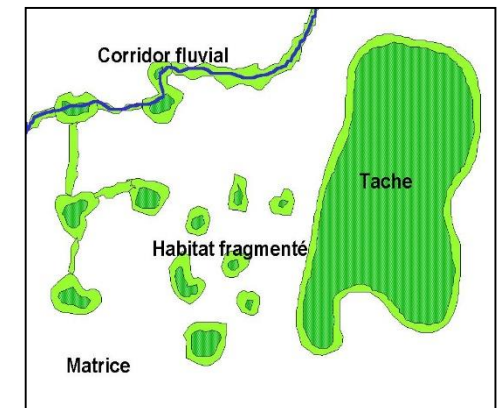
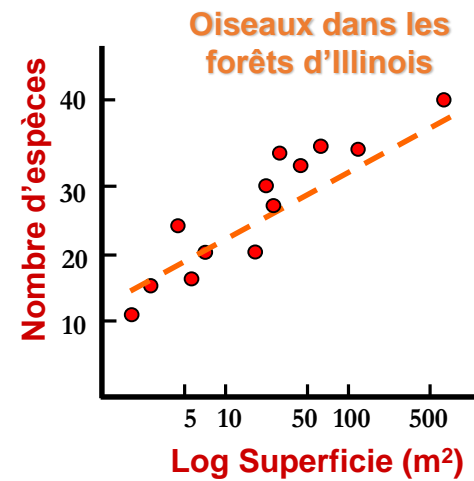
- Nonforest
- Early successional (burned)
- Mid successional
- Late successional
- Late successional forest/nonforest

Dans les années 1980's, à l'origine de la discipline un focus sur la fragmentation des paysages

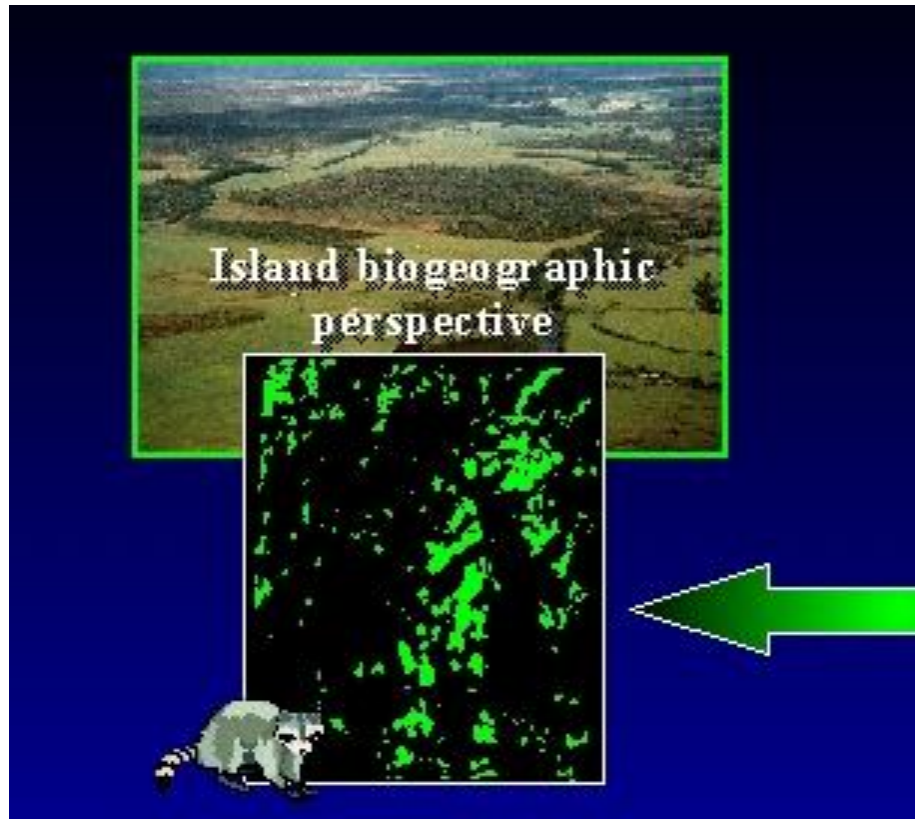


The northern cardinal

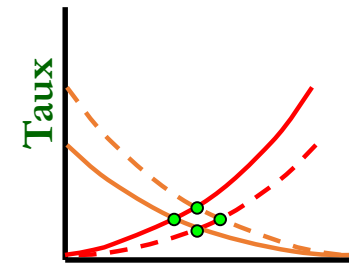
Photos prises sur internet



Modèle tache – corridor - matrice



Les taches sont considérées comme des îles océaniques dans un océan inhospitalier ou une matrice neutre



spp. sur l'île

- équilibre dynamique.
- rotation continue d'espèces.

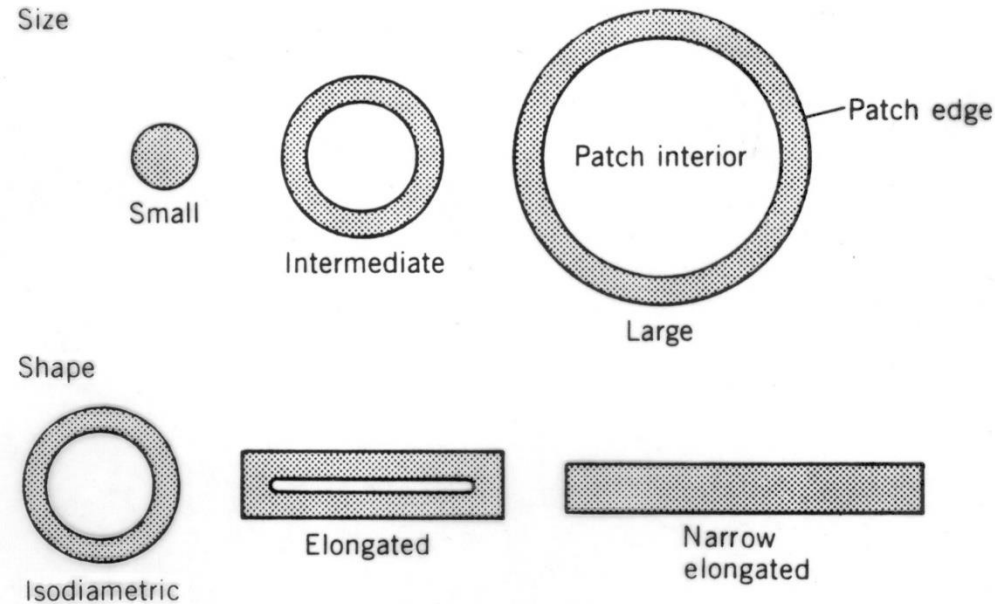
Théorie biogéographique des îles

Les corridors se définissent comme « une bande de terrain ou de végétation qui diffère des éléments du paysage qui s'étendent sur chacun de ses bords ».



La matrice d'un paysage est définie comme tout élément prédominant dans lequel sont plongés les taches et les corridors, c'est l'élément le plus continu : bien souvent, elle est implicitement définie comme l'ensemble des milieux qui ne sont pas reconnus comme taches.

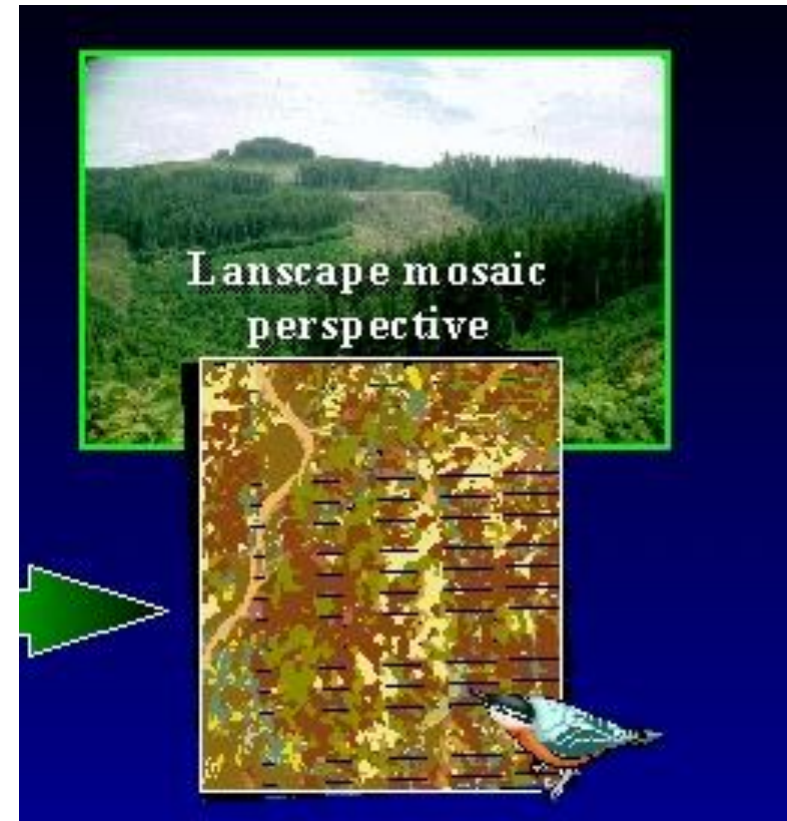
Les taches sont des éléments, plus ou moins isolés dans la matrice ou entourées d'autres taches de nature différente. Les taches ont des caractéristiques de taille, de forme, de composition et de lisière très variables (Forman *et al.* 1986). Elles peuvent être divisées en trois compartiments : la lisière, l'intérieur et le noyau (Forman 1995).



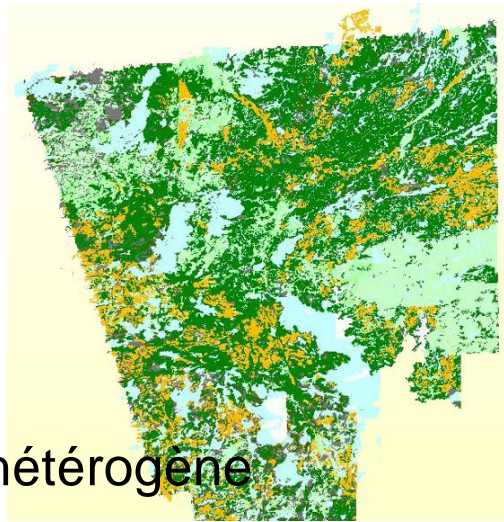
Interior and edge areas as affected by patch size and shape. (From Forman, 1981; courtesy of Pudoc-Centre for Agricultural Publishing and Documentation.)

Le modèle mosaïque

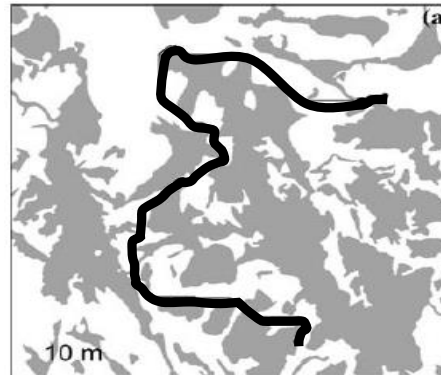
Les paysages sont considérés comme des systèmes complexes spatialement, des mosaïques hétérogènes formées de nombreuses taches de nature différente. Tous ces éléments influencent les processus écologiques



L'hétérogénéité de la mosaïque influence les mouvements des individus et donc la survie des populations dans des forêts naturelles et exploitées



Forêt mature, homogène



Trajectoire de mouvement dans la forêt exploitée



Martre américaine

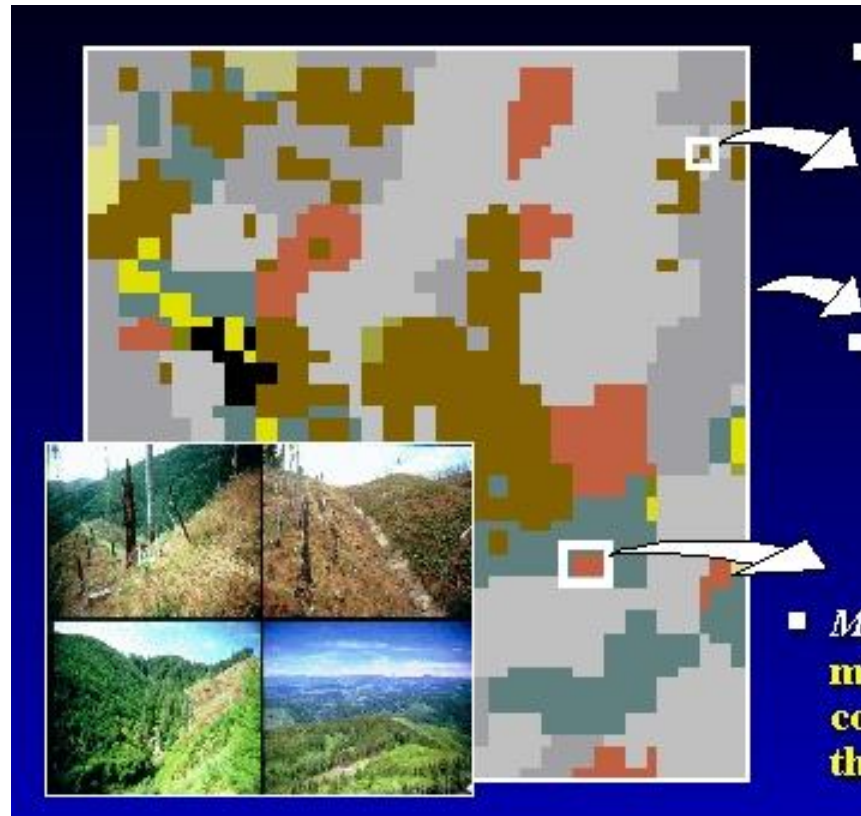
Crédit photo: Thomas Broquet

Forêt exploitée hétérogène

- Forêt mature
 - Forêt en régénération
 - Coupe récente
 - eau
- 25 km

Les questions d'échelle sont au centre des réflexions:

- * on ne connaît pas l'échelle des processus écologiques a priori
- * il faut faire un compromis entre l'étendue et la résolution des cartes
- * on peut changer d'échelle pour adapter l'échelle de la carte à celle du processus étudié

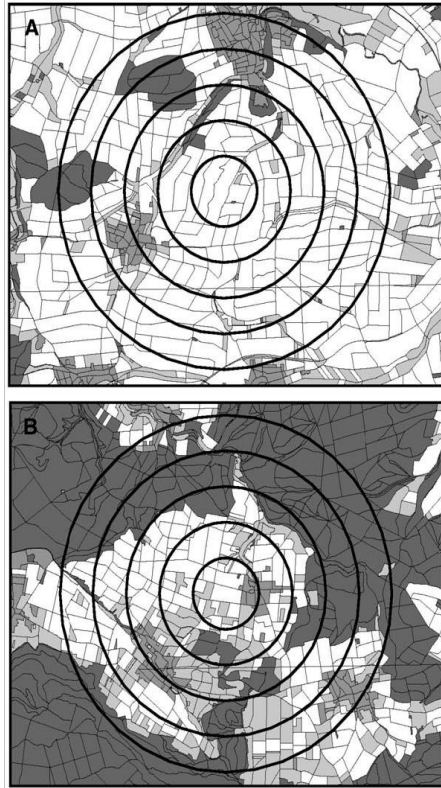


Le grain: la résolution minimale des données définies par la taille du pixel ou de la plus petite tache

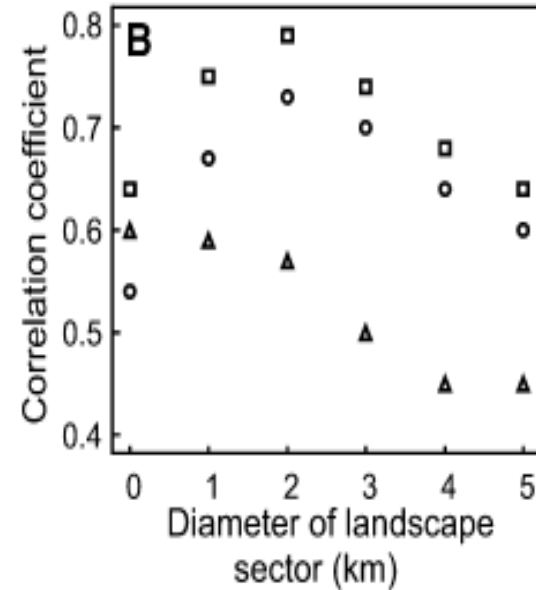
L'étendue: l'espace où sont récolées les données, la surface de l'étude

Me
mi
co
the

Pour changer d'échelle: en changeant l'étendue



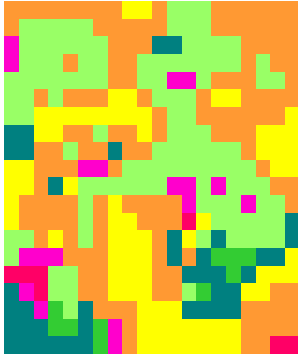
Paysage simple et
paysage complexe,
échelle de 1, 2, 3, 4 et 5
km



La richesse des espèces adventices des champs de blé est corrélée à la complexité du paysage, surtout à l'échelle de 2 km. Ceci peut s'expliquer par la présence d'une pluie de graines depuis les sources rudérales et les lisières.

Gabriel et al. Perspectives in plant ecology, evolution and systematics

Pour changer d'échelle: en changeant la résolution



150 x 150



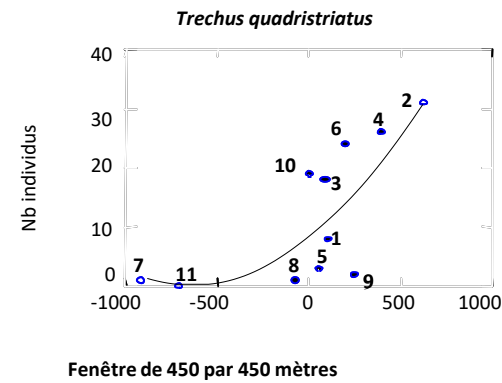
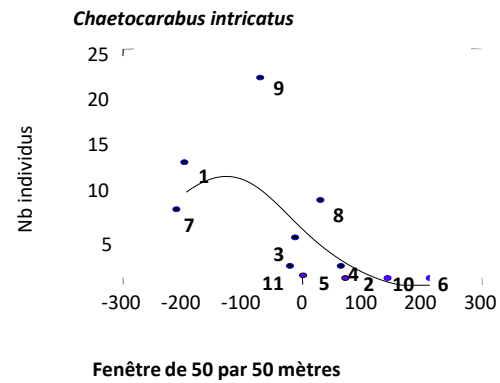
250 x 250



350 x 350



450 x 450



Les sources : du relevé de terrain à la télédétection



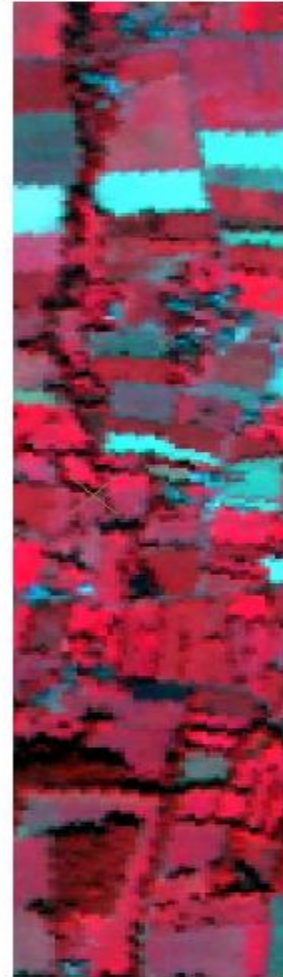
Echelle locale



ORTHOPHOTOPLAN (0.5 M)



SPOT 5 (5M)



SPOT 5 (10M)



ASTER VNIR (15 M)



IRS P6 LISS III (23 M)



At the scale of one farm in the landscape:



The agregation of pieces of several farm territories

Les mosaïques de cultures sont hétérogènes



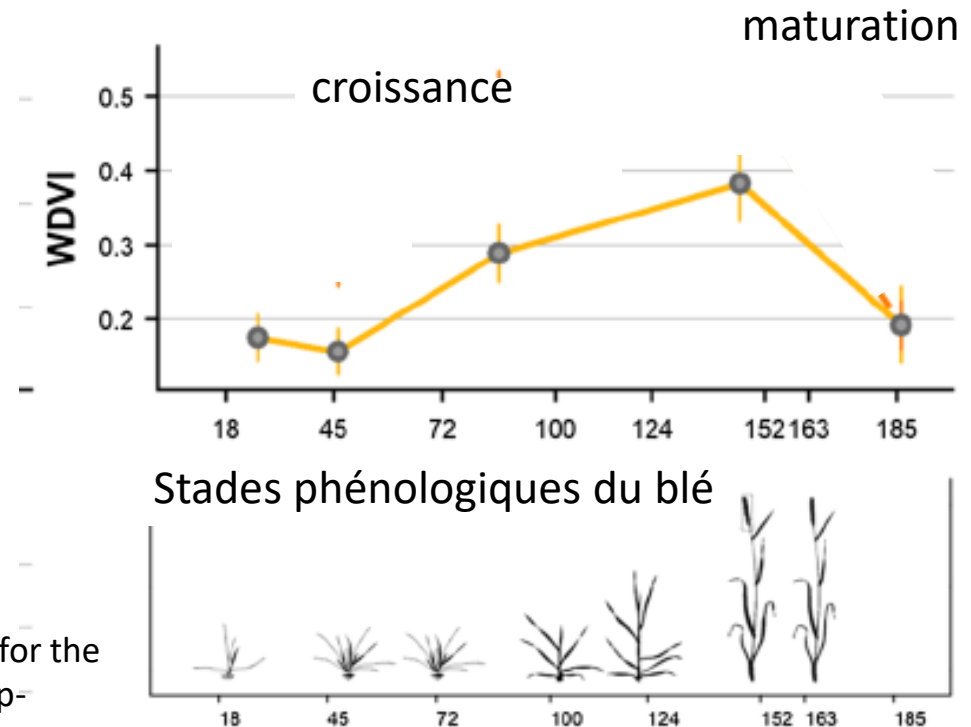
Bas Papillon
Pleine-Fougères 2008
Le Jenkay (7)
Pleine Fougères
30 août 2008
Perspective
Oblique
F08_02_APUS614.jpg



Bas Papillon
Pleine Fougères 2008
Le Pie (C)
Pleine Fougères
30 août 2008
Perspective
Oblique
C08_08_APUS614.jpg

Ici, fin août, les blés sont récoltés, les maïs en pleine croissance. Ceci entraîne une hétérogénéité biophysique (différence de température de surface, d'évapotranspiration).

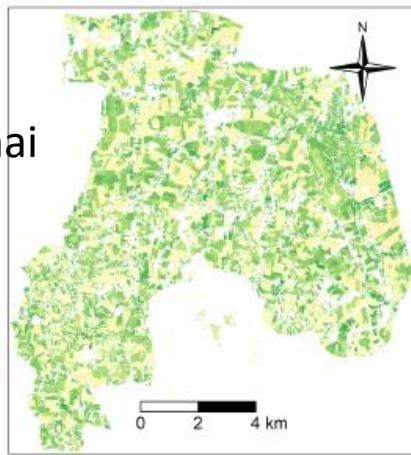
Cette hétérogénéité varie d'une portion de paysage à l'autre. Ceci peut être capté par des images satellites, type Sentinel2, par exemple, plus le WdVI est élevé, plus l'activité chlorophyllienne est importante



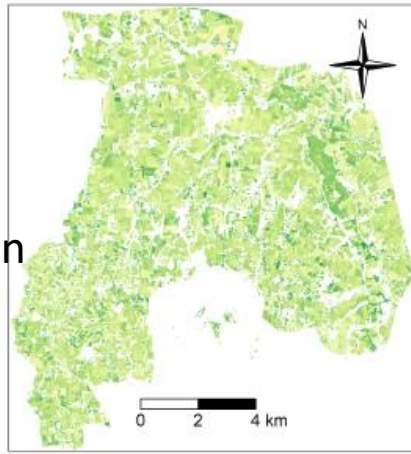
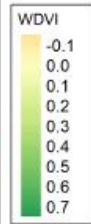
Source: Mercier, Audrey (2021) Evaluation of Sentinel-1 & Sentinel-2 time series for the identification and characterization of ecological continuities, from wooded to crop-dominated landscapes. Thèse Université de Rennes2

Hétérogénéité de l'évolution du WDV

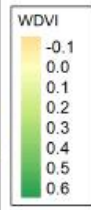
État de la végétation.
09 mai
21 juin



WDVI - 2017/05/09

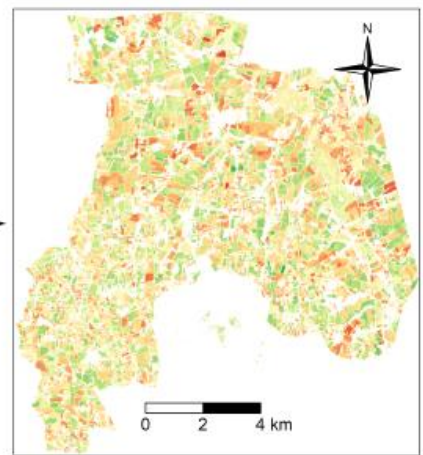


WDVI - 2017/06/21

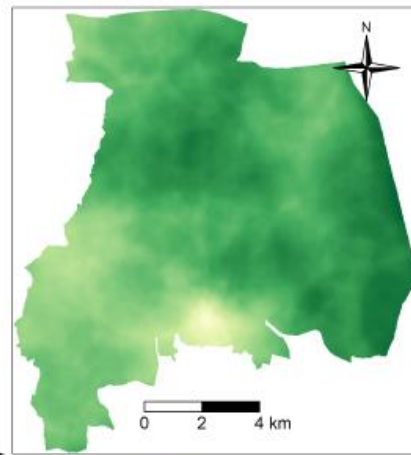
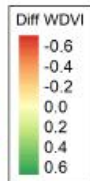


Évolution du WDV

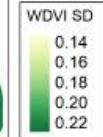
En période de croissance végétative du blé



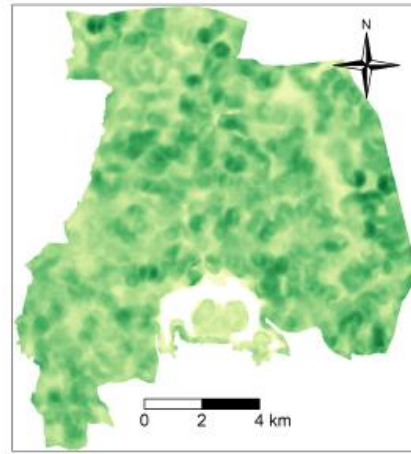
Diff WDV between Date3_2 2005m



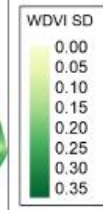
WDVI SD between Date3_2 2005m



dans un rayon de 2km autour de chaque point du paysage



WDVI SD between 3_2_201 255m



dans un rayon de 255m autour de chaque point du paysage

Source: Mercier, Audrey (2021) Evaluation of Sentinel-1 & Sentinel-2 time series for the identification and characterization of ecological continuities, from wooded to crop-dominated landscapes. Thèse Université de Rennes2

Effets sur la dynamique des populations de deux espèces de carabiques contribuant au contrôle biologique dans le blé

Poecilus cupreus (POCU) et *Pterostichus melanarius* (PTME)

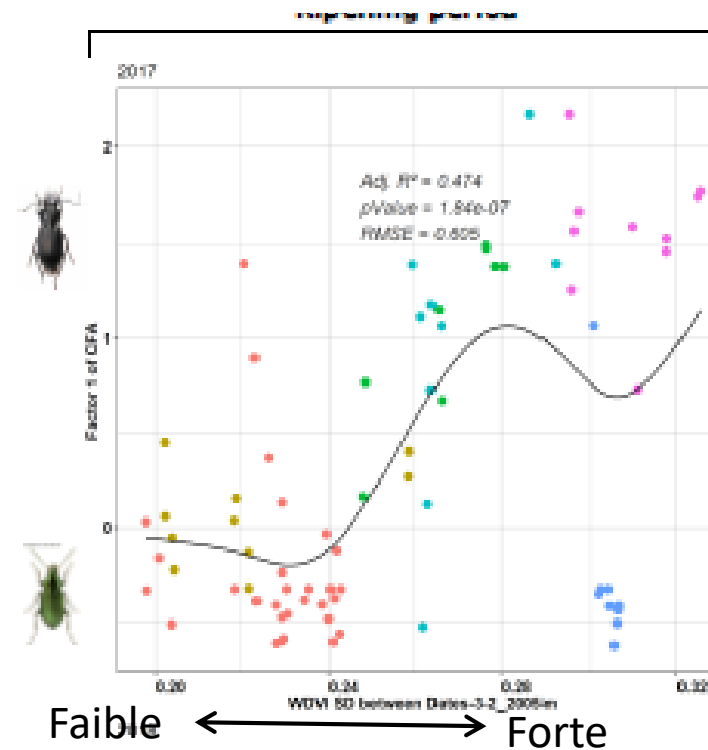
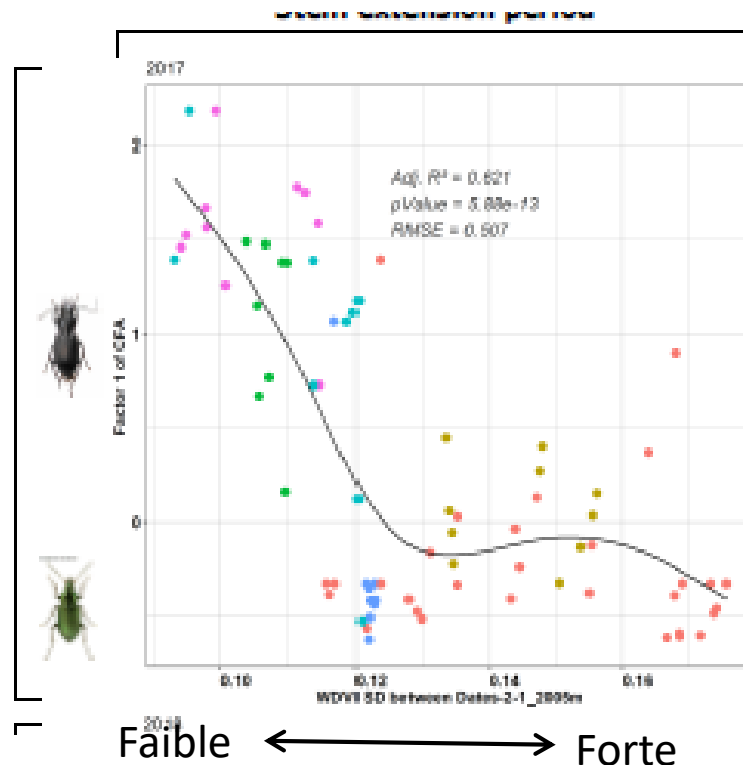
La cartographie des dynamiques de cultures intra-annuelle apporte des informations

En période de croissance végétative

En période de maturation

Dominance des populations de PTME dans l'ensemble des carabes

Dominance des populations de POCU dans l'ensemble des carabes



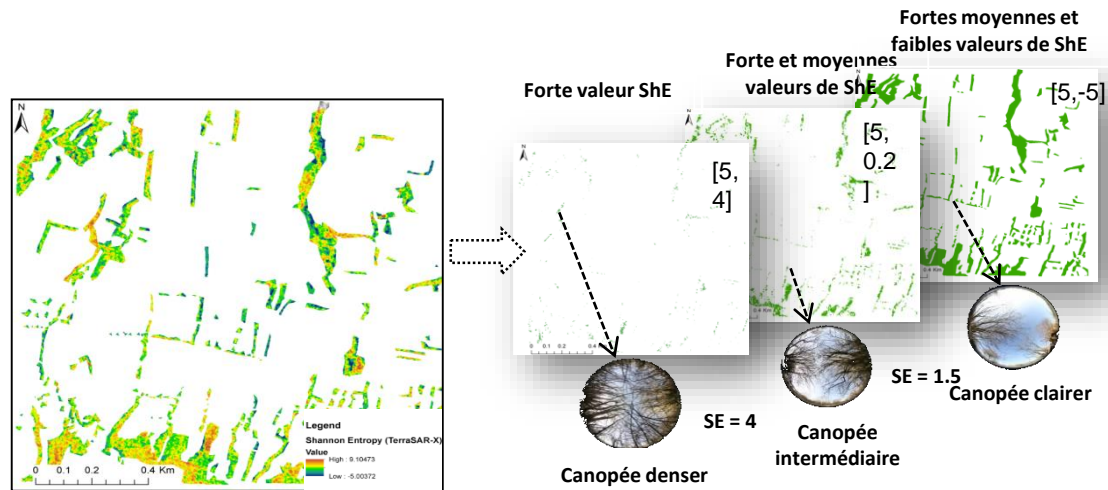
Hétérogénéité de l'évolution du WDWI dans un rayon de 2km autour des points d'échantillonnage

Le radar

Comment identifier la structure de la végétation des haies sur de grandes étendues?

Données Radar (SAR) :

- * faciles à acquérir, pas sensibles aux conditions de visibilité
- * permettent de décrire la structure interne de la végétation.



Carte des haies à partir de données terraSAR-X

Les coléoptères carabiques ont été collectés dans les haies
La connectivité est estimée par le flux de dispersion (Conefor)

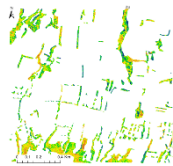
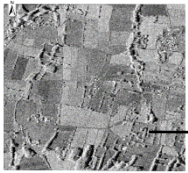
Résultat: capacité de prédiction de la connectivité selon le type de carte utilisé



Distance euclidienne
Connectivité $R^2 = 0.3$
Non significatif

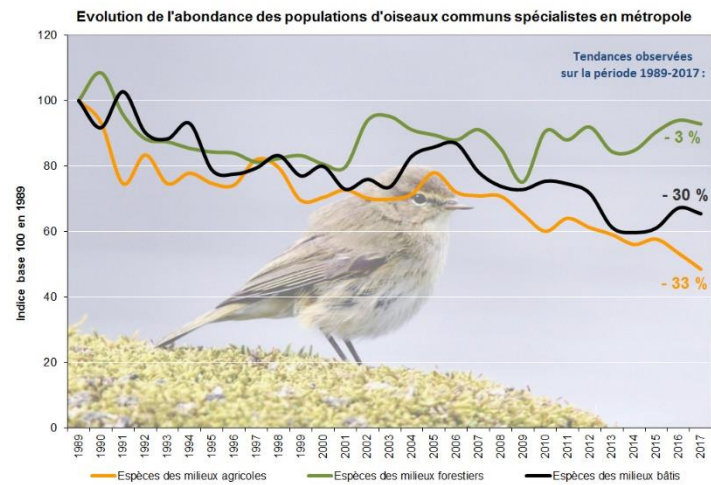
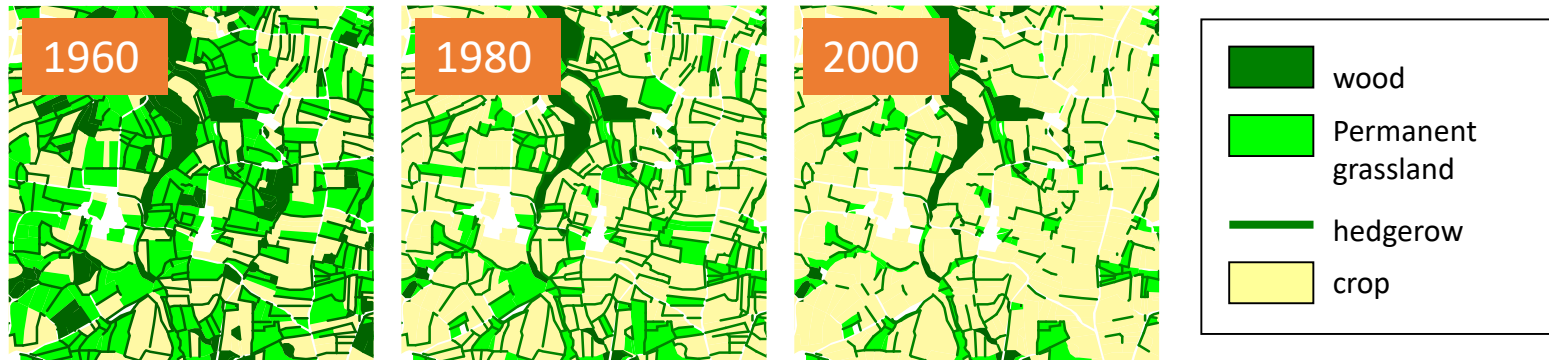


Haies sont représentées comme
des symboles (lignes)
Connectivité $R^2 = 0.25$
Non significatif



Prise en compte de la structure
interne des haies localement et dans
le paysage environnant (350m)
Connectivité $R^2 = 0.6$

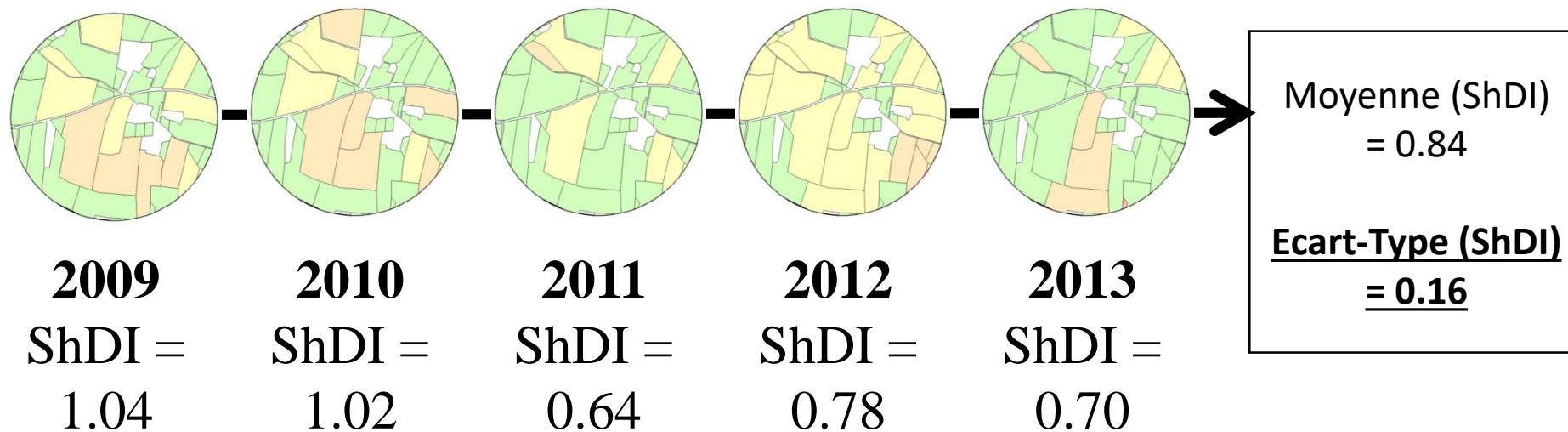
La prise en compte du temps



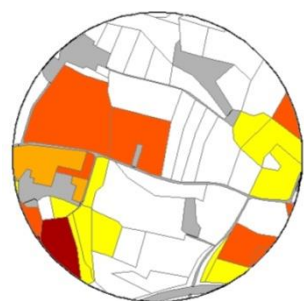


-  maize
-  cereals
-  Rotational grassland

Hétérogénéité temporelle des cultures (2009-2013)

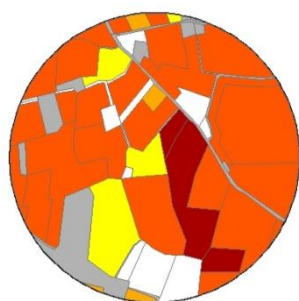


Fréquence de changement de type de couvert (2009-2013)



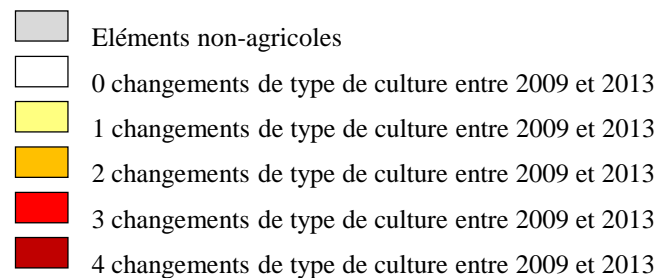
Paysage A

Ratio
changement



Paysage B

Ratio
changement



Ratio de 1:
4 changements
successifs de
types de
couvert sur
toutes les
parcelles

Influence de l'hétérogénéité temporelle sur les assemblages de carabes



Changements - Diversité des cultures
au cours des cinq dernières années

+

-

Abondance

Equitabilité des assemblages

